Aus der Universitäts-Kinderklinik Hamburg
(Universitätskrankenhaus Eppendorf).
Direktor: Professor Dr. Degkwitz.

Der Einfluß des Nordseeklimas in Wyk a. Föhr und des Vitamins B_1 auf den Galectosebelastungsversuch.

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Hansischen Universität

vorgelegt von

FRIEDRICH SCHMEELK

19 38

DISSERTATIONS-VERLAG G. H. NOLTE DÜSSELDORF

Berichterstatter: Prof. Dr. Degkwitz.

Gedruckt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

MEINEN LIEBEN ELTERN

IN DANKBARKEIT GEWIDMET.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548128_0146

Der praktisch klinische Wert der Galactoseprobe liegt auf differentialdiagnostischem Gebiete. Man ist mit Hilfe derselben in vielen Fällen in der Lage, den Icterus infolge diffuser Parenchymschädigung der Leber von dem mechanischen Icterus zu unterscheiden. Die Toleranzprobe besteht bei Erwachsenen in Verabreichung von 40 gr Galactose und ihrem quantitativen polerimetrischen Nachweise im Harn, welcher normal höchstens 3 gr in den nächsten 6 Stunden enthält. Die Probe fällt nach Wärner bei Icterus catarrhalis in 80%, bei Staungsicterus in 6% der Fälle positiv aus.

Die Bildung und Speicherung von Glykogen nach der Galactosebelastung ist also in hohem Maße von der Funktion der Leber abhängig. Dieselbe nimmt nun jedoch auf dem Gebiete des Kohlehydratstoffwechsels, wie aus obigen Zahlen ersichtlich, keine Monopolstellung ein, sondern andere wichtige Teile des Körpers, speziell die Muskulatur, können regulierend eingreifen. So ist die Galactoseprobe wohl auch als Indikator der Funktionstüchtigkeit sämtlicher am oxydativen Zuckerabbau beteiligten Organe anzusehen. Da die Galactose einen „blutfremden" Stoff darstellt, liegt die Nierenausscheidungsschwelle und die Assimilationsgrenze dieses Zuckers relativ niedrig. Bei der Dextrose können Blutzuckerwerte von 180—200 mgr% auftreten, ehe es zur Glucosurie kommt. Für die Galactose konnte erwiesen werden, daß es schon bei 50 mgr%, oft auch schon geringeren Mengen im Blute, zur Ausscheidung des Zuckers im Urin kommt.

Nachdem von anderen Untersuchern vor mir die Wirkung des Vitamins C auf den kindlichen Organismus im Verlaufe eines Klimawechsels nach der Nordsee beobachtet worden ist, fiel mir die Aufgabe zu, die Wirkung, die das Vitamin B_1 auf das Zuckerspeicherungsvermögen der Leber hat, zu untersuchen.

Die Galactosebelastung wurde von mir an 8 Kindern im Alter von 11—14 Jahren vorgenommen, die in Gruppen zu je 4 aufgeteilt waren. Dieselben bekamen morgens nüchtern je 2 Mal zu Beginn und am Ende ihres Aufenthalts an der Nordsee pro kg Körpergewicht 1,5 gr Galactose in ein Viertel Liter Tee gelöst. Die Ausscheidung der Galactose wurde dann 1½stündlich im Laufe von 6 Stunden polarimetrisch untersucht, vor und nach der Klimaeinwirkung einmal ohne, einmal nach intramuskulärer Injektion von 1 ccm Vitamin B_1 in Form des „Betabion" Merk. Die erhaltenen Werte wurden dann nach der Vorschrift der Umrechnung handelsüblicher Galactose in Gramm mit 0.7 multipliziert.

Gruppe I.

		Günzel	Lahann	Sonnen	Moor	
Vor der Klimaeinwirkung	1)	0,25	0,07	0,26	0,1	Ohne B_1
	2)	2,21	0,35	0,2	0,7	
	3)	0	1,01	0,04	1,36	
	4)	0	0	0	0,03	
		2,46	1,43	0,50	2,19	
	1)	0,42	1,57	0	0	Nach B_1
	2)	1,29	2,45	1,04	1,55	
	3)	0	0	0	0	
	4)	0	0	0	0	
		1,71	4,02	1,04	1,55	
		— 0,75	+ 2,59	+ 0,54	— 0,64	Differenz nach B_1
Nach der Klimaeinwirkung	1)	0,22	0,45	0	0	Ohne B_1
	2)	1,37	2,00	0,53	1,18	
	3)	0,14	0	0	0	
	4)	0	0	0	0	
		1,73	2,45	0,53	1,18	
	1)	0,6	2,02	0	0	Nach B_1
	2)	1,08	1,82	1,50	0,25	
	3)	0	0	0	0,1	
	4)	0	0	0	0	
		1,68	3,84	1,50	0,35	
		— 0,05	+ 1,39	+ 0,97	— 0,83	Differenz nach B_1
		— 0,73	+ 1,02	+ 0,01	— 1.01	Differenz nach Klima ohne B_1

Die Kinder der Gruppe I waren von der NSV. an die Nordsee zur Erholungl geschickt, stammten aus Eckernförde, wo sie bei ihren Eltern in primitiven Verhältnissen lebten. Ihre Ernährung in Wyk war sehr reich an Gemüse und nahezu fleischlos.

Gruppe II.

		S. Burow	H. Wrace	H. Rüdiger	D. Hildebrand	
Vor der Klimaeinwirkung	1)	0,23	0	4,55	0,23	Ohne B_1
	2)	2,45	1,26	0,29	0,58	
	3)	0	0,1	0	0	
	4)	0	0	0	0	
		2,68	1,36	4,84	0,81	
	1)	0,38	0	0	0	Nach B_1
	2)	1,57	1,89	2,6	0,45	
	3)	0	0	0,08	0	
	4)	0	0	0	0	
		1,95	1,89	2,68	0,45	
		— 0,73	+ 0,53	— 2,16	— 0,36	
Nach der Klimaeinwirkung	1)	1,57	0,32	0,25	0,03	Ohne B_1
	2)	2,45	2,24	2,03	1,4	
	3)	0	0,07	0,84	0,07	
	4)	0	0	0	0	
		4,02	2,63	3,12	1,50	
	1)	1,37	0,98	0,60	0,84	Nach B_1
	2)	1,23	1,50	2,05	1,73	
	3)	0	0	0	0	
	4)	0	0	0	0	
		2,60	2,48	2,65	2,57	
		— 1,42	— 0,15	—0,47	+ 1,07	Differenz nach B_1
		+ 1,34	+ 1,27	— 1,72	+ 0,69	Differenz nach Klima ohne B_1

Die Gruppe II bestand aus gesunden, kräftigen Quartanern einer nationalpolitischen Erziehungsanstalt in Pommern. Während die Kinder der Gruppe I sich in einem vollständig neuen Milieu befanden, erhielten diese von den gleichen Lehrern wie dort Unterricht. Nur der Sport nahm auf dem Stundenplan einen größeren Raum ein als sonst. Sie erhielten in Wyk ebenso wie in ihrem Internat in Pommern normale gemischte Kost.

Aus den obigen Tabellen ergeben sich hinsichtlich der Ausscheidungsmenge von Galactose im Harn unter Einwirkung des Nordseeklimas und des Vitamins B_1 folgende Tatsachen:

1. Nach Klimaeinwirkung.

Eine Erhöhung der Ausscheidung bei vier Kindern, bei einem blieb dieselbe gleich, während drei eine Erniedrigung beobachten ließen.

2. Nach Injektion von 1 ccm Vitamin B_1.
   a) Am Anfang des Aufenthaltes in Wyk:
      Fünf Kinder zeigten eine Erniedrigung der Ausscheidung. Drei eine Erhöhung.
   b) Am Ende des Aufenthaltes in Wyk:
      Es konnte dasselbe Verhältnis einer Erniedrigung in fünf und einer Erhöhung in drei Fällen beobachtet werden.

Allgemein gesehen, betrachtet Prof. Degkwitz als „Kurelemente" lediglich die Verpflanzung der Kinder in das Wyker Milieu und ihre dadurch geänderte Lebensführung, die, was die „psychische Atmosphäre" des Kurortes und der Heime anbetrifft, ein unspezifischer, aber, wie er nachgewiesen hat, sehr wirksamer Faktor ist.

Über den speziellen Einfluß des Klimas auf den Kohlehydratstoffwechsel ist in der Literatur nur wenig Tatsachenmaterial zu finden, am meisten ist über den Einfluß des Höhenklimas auf denselben geforscht worden. Der Italiener Aggazzotti hat die Toleranz gegen Kohlehydrate vergleichend in Turin und in 2900 Meter Höhe untersucht. Er fand, daß die gleiche Zuckerzufuhr im Tieflande, nicht aber in der Höhe zur Zuckerausscheidung führte. Morpugro stellte an sich fest, daß er nach 150 gr Zucker in Turin Zucker ausschied, nicht aber nach 200 gr in 2900 Meter Höhe. Ebenso hatten During und Mitarbeiter nach 120 gr Traubenzucker auf dem M. Rosa weder Zucker noch Glukuronsäureausscheidung nachweisen können, während es in Wien zur Glukosurie kam, und Gigon fand bei einem Diabetischen im Tiefland eine Zuckertoleranz von 120, in 1800 m eine Toleranz von 200 gr Kohlehydraten.

Will man nun den Einfluß des Höhenklimas und des Seeklimas auf gewisse Funktionen des Körpers vergleichen, so muß man sich über die Art der wirksamen Faktoren der beiden Klimate Rechenschaft zu geben versuchen. A. Loevi hält für das wirksamste Agens des Höhenklimas den niedrigen Luftdruck. Andere Autoren setzen die erhöhte Ultraviolettstrahlung und die Kälte in den Bergen in ihrer Wirkung auf die Haut als wichtigste Komponente an. Dann wäre es in seiner Wirkungsweise dem Seeklima sehr ähnlich, als dessen wesentlichster Faktor nach C. Haeberlin die stärkere Ultravioletttstrahlung durch den geringeren Gehalt der Luft an Staubpartikeln und die Hautwirkung des ständig frischen Seewindes angesehen wird. So berichtet auch Monriquand über Änderungen des Zuckerstoffwechsels: Bei diabetischen Kindern konnte er an der See die Insulindosen meist stark herabsetzen, bei Rückkehr in die Stadt mußte mit der Dosis wieder in die Höhe gegangen werden.

Zur genaueren Analyse der Ausscheidungsdifferenzen bei meinen Untersuchungsresultaten muß man die beiden Gruppen getrennt betrachten. Drei Kinder der Gruppe II, also 75% zeigten eine deutliche Erhöhung der Ausscheidung an Galactose am Ende der Kur. Ähnliche Ergebnisse sind nach Galactosebelastungen schon von anderen Untersuchern vom gleichen Orte mitgeteilt worden. Sie meinten diese Erscheinung damit zu erklären, daß die aus mittleren und unteren sozialen Schichten stammenden Kinder in Wyk besser ernährt würden als zu Hause, und daß infolgedessen ihr Glykogenspeicher zu Beginn der Kur leer war, eifrig Zucker speicherte und wenig von dem angebotenen Zucker ausgeschieden wurde, daß dagegen am Kurende nach einer sehr reichlichen Ernährung und bei gefülltem Glykogenspeicher eine weitere Zuckereinlagerung schwieriger war und der angebotene Zucker infolgedessen in größeren Mengen ausgeschieden würde. Es müßte sich danach also um eine völlig unspezifische und nicht durch den Klimawechsel hervorgerufene Erscheinung handeln.

Diese Deutung der Untersuchungsresultate wird durch meine Ergebnisse unwahrscheinlich gemacht, wenn nicht widerlegt. Die Kinder der Gruppe II waren, wie schon erwähnt, während ihres Aufenthaltes in Wyk betreffs ihrer Kameraden, Lehrer und Ernährungsweise im gleichen Milieu wie sonst. In weitgehendstem Masse waren sie der Einwirkung des Nordseeklimas ausgesetzt. Täglich unternahmen sie Märsche und Geländespiele am Strande des Wattmeeres trotz des, besonders am Ende der Kur, schon recht kühlen Oktoberwetters. An Gewicht hatten sie nach ihrem Wyker Aufenthalt unwesentlich oder gar nicht zugenommen, wohl aber machten sie einen noch abgehärteren und trainierteren Eindruck als vorher.

GruppeI, wie ebenfalls schon erwähnt, befand sich dagegen in vollkommen neuem Milieu. Die Jungens waren deutlich schlecht ernährt und erholten sich in dem Kinderheim der Frau Jewe ausgezeichnet, nahmen alle 4 ein Beträchtliches an Gewicht während der Kur zu, waren jedoch bedeutend weniger als Gruppe II Sonne und Wind durch systematischen Sport und Aufenthalt im Freien ausgesetzt. Sie zeigten eine entsprechend andere Reaktionsweise. Nur einer zeigte die, für die Anfüllung der Leber mit Glykogen infolge besserer Ernährung als typisch angesehene Vermehrung der Ausscheidung des Zuckers am Kurende, während 2 eine Erniedrigung beobachten ließen und einer beide Male gleiche Resultate lieferte.

Auf Grund dieser Tatsachen glaube ich annehmen zu können, daß die Erhöhung der Ausscheidungsmenge am Ende des Nordseeaufenthaltes nicht unspezifischer Natur ist und auf einer Verbesserung der Ernährungsgrundlage, einer Anfüllung des Klykogenspeichers im wesentlichen beruht, sondern speziell auf die wirksamen Faktoren des Klimas zurückzuführen ist. Es ist dies wohl das erste Mal, daß ein Unterucher die Möglichkeit hatte, Kinder in nahezu unverändertem Milieu unter der vollen Einwirkung des Nordsee-

klimas einerseits, und Kinder in vollkommen neuem Milieu und unter einer etwas geringeren Klimaeinwirkung andererseits zu beobachten. Ob die Ausscheidungsdifferenz nun auf der dem Nordseeklima von verschiedenen Physiolog nachgesagten Erhöhung der „spezifisch-dynamischen Wirkung" beruht, einer Anregung der Organe zu erhöhtem Umsatz, auch der Nieren, die auf diesen Reiz mit einer verstärkten Ausscheidung antworten, oder ob andere, noch unbekannte Mechanismen wirksam sind, müßte durch andere Untersuchungen noch geklärt werden.

Die Tatsache einer Erhöhung der Zuckertoleranz, wie sie unter Höhenklimaeinwirkung beobachtet wurde, und Monriquand sie auch an der See feststellte, fand ich nur in der Minderzahl meiner Fälle, in 3 von 8 bestätigt.

Über den Einfluß des Vitamin B_1 auf den Kohlehydratstoffwechsel ist von Abderhalden und E. Werttheimer in Versuchen gezeigt worden, daß bei Vitamin B_1 frei ernährten Reistauben der Glykogengehalt der Leber und des Herzmuskels zu Beginn des Krampfstadiums erhöht war. Führte man in diesem Stadium Vitamin B_1 zu, so kam es zum raschen Abbau der Glykogenvorräte. An Hand zahlreicher Versuche konnten sie nachweisen, daß der Bedarf an Vitamin B_1 in unmittelbarer Beziehung zum Gehalt der Nahrung an Kohlehydraten, bezw. an Kohlehydratbildnern (Eiweiß) steht. Fügten sie zur gewöhnlichen Nahrung Glycose, so konnten sie in einzelnen Fällen B_1 Avitaminose beobachten, allem Anschein nach greife Vitamin B_1 in eine Phase des Kohlehydratabbaues ein. Sie sehen seine Wirkungsweise mit im Gebiet jener Prozesse, die aus Abbaustufen des Zuckers Energie in Freiheit setzen. Ferner machten sie die Beobachtung, daß bei B_1-Avitaminose Anhäufung von Milchsäure gefunden wurde. Sie nehmen an, daß die Glykogenanhäufung in der Leber ein offenbar sekundärer Prozeß sei, bedingt durch Einschränkung des Gebrauches von Kohlehydraten.

Vorhaus-Williams-Watermann untersuchten den Einfluß der Verabreichung von Vitamin B_1 bei 11 Fällen von Diabetes. Die Vitaminzufuhr wurde, nach Einstellung der Patienten mit Hilfe von Insulin, 4 Wochenen hindurch fortgesetzt. Bei 6 dieser Fälle war eine Steigerung der Kohlehydratverwertung zu beobachten, die in einer Herabsetzung des Blutzucker- und Urinzuckergehaltes während der Vitaminzufuhr deutlich zum Ausdruck kam. Bei den übrigen 5 Fällen führte die perorale Vitaminzufuhr zu keinem positiven Ergebnis.

W. Stepp und H. Schröder glauben nach einer eingehenden Analyse der Erscheinungen bei B_1-Mangel hinsichtlich des Mechanismus der Störung behaupten zu können, daß der Vitaminmangel sich am innersekretorischen Apparat auswirkt und insbesondere bei der Vitamin B_1-Avitaminose eine Unterfunktion der Schilddrüse zustande kommt.

Sie berichten von einem Fall von B_1-Avitaminose, hervorgerufen durch übermäßige Kohlehydratzufuhr, der durch Gabe von reinem Vitamin B_1 prompt geheilt wurde. Sie glauben, daß der Fall eines Mißverhältnisses zwischen dem Gehalte der Nahrung an Kohlehydraten einerseits und den Vitaminen des B_1-Komplexes andererseits nicht ganz selten sich ereignen und daß man bei Kranken mit unklaren Symptomen, die an Beri-Beri erinnern, an diese Zusammenhänge denken müsse.

Letztere Annahmen bestätigen meines Erachtens mit die Schlüsse, die ich aus den Ergebnissen meiner Untersuchungen ziehen zu können glaube. Meine Versuche wurden nun ja an gesunden Kindern vorgenommen, sie deckten kleine Schwankungen innerhalb der physiologischen Grenzen auf. Geringe Grade eines Mißverhältnisses der aufgenommenen Kohlehydrate und des Vitamins B_1 ließen sich wohl durch die Galactosebelastung ohne und nach B_1-Injektion nachweisen.

Durch die Zufuhr von 1,5 gr Galactose pro kg Körpergewicht der Kinder müßte nach den Versuchen Abderhaldens und H. Schröders ein wenig erhöhter Bedarf an Vitamin B_1 entstehen. War der Vorrat an Vitamin B_1 im Körper und der früher zugeführten Nahrung nicht genügend groß, hatte infolgedessen eine geringe Speicherung von Glykogen, bezw. deren Vorstufe, eine Anhäufung von Milchsäure stattgefunden, so kam es unter der Wirkung der B_1-Injektion zu einem Abbau desselben und durch Erhöhung des Blutzuckerspiegels zu vermehrter Ausscheidung der Galactose im Urin.

War jedoch bei der Zufuhr der Galactose kein Mißverhältnis zwischen Kohlehydraten und B_1 im Sinne eines Mangels an Vitamin vorhanden, so kam es nach Injektion des „Betabion" zu einer Senkung der Ausscheidung und besseren Verwertung des Zuckers, wie sie Williams-Vorhaus-Watermann in 54,6% bei diabetischen Kindern beobachtet haben.

Die Erklärung des Unterschiedes des Vorhandenseins des Vitamins bei den einzelnen Kindern, die doch innerhalb ihrer Gruppe absolut die gleiche Kost erhielten, ist wohl im wesentlichen in folgenden zwei Punkten zu suchen:

1. Aus der individuell verschiedenen Resorptionsfähigkeit sowohl der Kohlehydrate wie der aus der Nahrung aufzunehmenden Vitamine vom Magen-Darmtractus aus.
2. Aus der bei den einzelnen, auch bei gleichartigem Angebot an Nahrung verschiedenen Bevorzugung einmal mehr kohlehydrat-, dann mehr vitaminreicher Bestandteile.

Zusammenfassung.

I. Die Differenz der Galactoseausscheidung nach Belastung vor und nach der Klimaeinwirkung zeigte unterschiedliche Resultate bei Gruppe I mit — 0,18 gr, bei Gruppe II mit + 0,40 gr im Durchschnitt. Die für beide Gruppen verschiedenen Bedingungen, auch in Bezug auf ihren Kuraufenthalt, sind oben dargestellt.

II. Es konnte ein deutlicher Einfluß des Vitamins B_1 in Form des injezierbaren „Betabion" auf den Kohlehydratstoffwechsel des gesunden Schulkindes nachgewiesen werden. Nach Injektion von 1 ccm Vitamin B_1 zeigten am Anfang des Wyker Aufenthaltes 5 Kinder eine Erniedrigung der Ausscheidung von 0,92 gr, 3 eine Erhöhung von 1,20 gr; nach dem Aufenhalt 5 eine Erniedrigung von 0,58 gr, 3 eine Erhöhung von 1,14 gr im Durchschnitt.

Zum Schluß meiner Arbeit gestatte ich mir, Herrn Prof. Dr. Degkwitz für die freundliche Überlassung des Themas und seiner Anregung zur Arbeit meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

BENUTZTE LITERATUR.

Degkwitz: Der Balneologe 1936, 6.

Kühnau, Merk: Jahresberichte 1935.

Abderhalden: Klin. Wochenschrift 1934, 30.

W. Stepp, H. Schröder: Münch. med. Wochenschr. 1936, 19.

Forhaus Williams Watermann: Kongreßblatt der ges. Inneren Med. 1936, Bd. 84.

Erg.Bd. d. Inneren Med., Bd. 27, Seite 496, Bd. 20, Seite 72.

Löwy: Physiologie des Höhenklimas.

Etzold: Dissertat. Hamburg 1935.

LEBENSLAUF

Am 24. 12. 1912 wurde ich als Sohn des Pastors Wilhelm Schmeelk und seiner Ehefrau Ilse, geb. Grapengießer, in Schwabhausen in Thüringen geboren. Ich besuchte die humanistischen Gymnasien Ernestinum zu Gotha und Christeaneum in Altona, an letzterem erwarb ich Ostern 1932 das Reifezeugnis.

Die vorklinischen Studien betrieb ich an den Universitäten Graz und Rostock. In Rostock bestand ich im Oktober 1934 die ärztliche Vorprüfung. Klinisch besuchte ich die Medizinische Akademie in Düsseldorf und die Universität Hamburg.

Hamburg, Oktober 1937.

Friedrich Schmeelk.